

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-162523

(43)Date of publication of application : 18.06.1999

(51)Int.Cl.

H01M 10/42
B60L 3/00
B60L 11/18
H02J 7/00

(21)Application number : 09-329118

(71)Applicant : YAZAKI CORP

(22)Date of filing : 28.11.1997

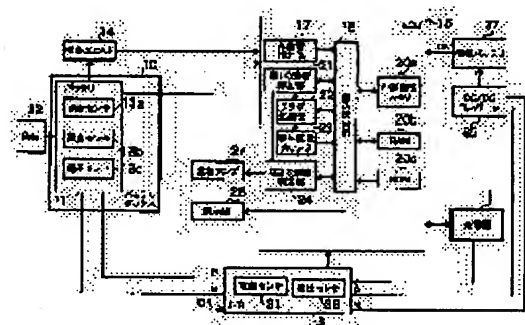
(72)Inventor : ARAI YOICHI
SHIMOYAMA KENICHI

(54) BATTERY CONTROL DEVICE FOR ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a battery control device for electric vehicle that notifies generation of hydrogen gas lower than a lower limit value of explosion to a user and so on to identify an abnormal state of the battery, etc.

SOLUTION: A hydrogen sensor 13a detects a density of hydrogen gas generated by charging and discharging a battery 11 for running an electric vehicle. A first density identifying part 21 identifies that the detected density value becomes to be a fixed density value lower than an exposing lower limit or not by inputting the detected density value detected by the hydrogen sensor 13a. A generating number counter 23 counts a generating number when the detected concentration value becomes to be the fixed density value lower than the exposing lower limit or more during charging and discharging. A display part 28 displays generated number counted up.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The hydrogen concentration detecting element which detects the concentration of the hydrogen gas generated from this cell by the charge and discharge of the cell for making it run an electric vehicle, The calculation section which computes the abnormal-condition degree information that the degree of the abnormal condition of said cell or the body of cell management equipment is expressed based on the detection concentration value of the hydrogen gas detected by this hydrogen concentration detecting element, Cell management equipment for electric vehicles characterized by having the storage section which memorizes the abnormal-condition degree information computed in this calculation section, and the output section which outputs the abnormal-condition degree information memorized by this storage section.

[Claim 2] Said calculation section is cell management equipment for electric vehicles according to claim 1 characterized by collecting the detection concentration values of the hydrogen gas detected by said hydrogen concentration detecting element to time series, and making said storage section memorize to time series.

[Claim 3] The 1st concentration judging section which judges whether said calculation section inputted the detection concentration value detected by said hydrogen concentration detecting element, and the detection concentration value became beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion, counting which makes the count of generating which said detection concentration value became beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion said abnormal-condition degree information, and carries out counting during charge of said cell, and discharge -- the cell management equipment for electric vehicles according to claim 1 or 2 characterized by having the section.

[Claim 4] Said calculation section is cell management equipment for electric vehicles of claim 1 characterized by rewriting said detection concentration value to said maximum-density value, and making the rewritten maximum-density value into said abnormal-condition degree information when it judges whether it became beyond the maximum-density value as which said detection concentration value was determined beforehand and said detection concentration value becomes beyond said maximum-density value thru/or claim 3 given in any 1 term.

[Claim 5] Said storage section is cell management equipment for electric vehicles according to claim 1 characterized by memorizing said abnormal-condition degree information computed in said calculation section when discharge of said cell is ended, or when charge of said cell is ended.

[Claim 6] said counting -- said count of generating which, as for the section, said detection concentration value became from charge initiation of said cell before charge termination, or from discharge starting of said cell before discharge termination beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion -- 1 time -- carrying out -- counting -- the cell management equipment for electric vehicles according to claim 3 characterized by processing.

[Claim 7] said counting -- the cell management equipment for electric vehicles according to claim 3 characterized by the section carrying out counting of said count of generating which said detection concentration value became from charge initiation of said cell before charge termination, or from discharge starting of said cell before discharge termination beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion.

[Claim 8] said counting -- the 1st counting to which the section carries out counting of the count of generating which said detection concentration value consisted of during charge of said cell beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion -- with the section the 2nd counting which carries out counting of the count of generating which said detection concentration value consisted of during discharge of said cell beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion -- the cell management equipment for electric vehicles according to claim 3 characterized by having the section.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Since this invention may be connected with abnormalities, such as a cell, even when the yield of the hydrogen gas especially generated from the cell by the charge and discharge of a cell does not reach the bottom threshold value of explosion about the cell management equipment for electric vehicles which manages the cell for electric vehicles, it relates to the cell management equipment for electric vehicles which tells that.

[0002]

[Description of the Prior Art] In an electric vehicle, the cell (dc-battery) of a heavy current system is charged with a battery charger, and it is made to run an electric vehicle conventionally by supplying the electrical potential difference from the charged cell to the motor which is a load, and rotating a sink and this motor for the discharge current. While performing an alarm so that a dc-battery control section may not become overdischarge when the remaining capacity of a cell becomes below constant value by transit of this electric vehicle, the battery charger is controlled again to charge a cell.

[0003] Moreover, when running a downward slope and an accelerator is detached during transit, a motor becomes a generator and a regeneration current generates it. Although this regeneration current is charged at the cell, the dc-battery control section is controlling the electrical potential difference of a cell not to be overcharged.

[0004] In this case, as a cell of a heavy current system, although the lead cell or the nickel hydride battery is used, it is known from the cell at the time of overcharge and overdischarge that hydrogen gas will be generated, and the technique reported to the driver is indicated [that it is in the discharge condition of detecting and passing over that generated hydrogen gas with a hydrogen gas sensor, and] by JP,9-45376,A, for example.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, according to the increment in the number of charge-and-discharge cycles of a cell, i.e., the advance degree of degradation, hydrogen gas may be generated also in the normal charge-and-discharge condition other than overcharge and overdischarge, and the information only at the time of above-mentioned fault charge and discharge of the lead cell was inadequate for telling an operator or a checker about degradation of the cell itself, or the abnormalities of a charge-and-discharge control system.

[0006] This invention tells a user etc. about generating of the hydrogen gas below the bottom threshold value of explosion, and makes it a technical problem to offer the cell management equipment for electric vehicles which can check abnormal conditions, such as degradation of a cell etc., according to the generating condition of hydrogen gas.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention was considered as the following configurations, in order to solve said technical problem. The cell management equipment for electric vehicles of invention of claim 1 The hydrogen concentration detecting element which detects the concentration of the hydrogen gas generated from this cell by the charge and discharge of the cell for making it run an electric vehicle, The calculation section which computes the abnormal-condition degree information that the degree of the abnormal condition of said cell or the body of cell management equipment is expressed based on the detection concentration value of the hydrogen gas detected by this hydrogen concentration detecting element, It is characterized by having the storage section which memorizes the abnormal-condition degree information computed in this calculation section, and the output section which outputs the abnormal-condition degree information memorized by this storage section.

[0008] According to this invention, a hydrogen concentration detecting element detects the concentration of the hydrogen gas generated from this cell by the charge and discharge of a cell. The abnormal-condition degree information that the calculation section expresses the degree of the abnormal condition of a cell or the body of cell management equipment based on the detection concentration value of the hydrogen gas detected by the hydrogen concentration detecting element is computed. Since the abnormal-condition degree information that memorized the abnormal-condition degree information computed in the calculation section in the storage section, and the output section was memorized by the storage section is outputted, it can check how much abnormal conditions, such as degradation degrees, such as a cell, are by seeing abnormal-condition degree information.

[0009] Invention of claim 2 is characterized by for said calculation section collecting the detection concentration values of the hydrogen gas detected by said hydrogen concentration detecting element to time series, and making said storage section memorize it to time series.

[0010] The 1st concentration judging section which judges whether said calculation section inputted the detection concentration value detected by said hydrogen concentration detecting element, and the detection concentration value became beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion like invention of claim 3, counting which makes the count of generating which said detection concentration value became beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion said abnormal-condition degree information, and carries out counting during charge of said cell, and discharge -- it is characterized by having the section.

[0011] a ***** [that, as for the 1st concentration judging section, the detection concentration value became beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion according to this invention] -- judging -- counting -- the section Since a detection concentration value makes the count of generating which became beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion abnormal-condition degree information and carries out counting during charge of a cell, and discharge, it can check how much the degradation degree of a cell etc. is by seeing the count of generating of hydrogen gas.

[0012] Like invention of claim 4, said calculation section is characterized by rewriting said detection concentration value to said

maximum-density value, and making the rewritten maximum-density value into said abnormal-condition degree information, when it judges whether it became beyond the maximum-density value as which said detection concentration value was determined beforehand and said detection concentration value becomes beyond said maximum-density value.

[0013] Since according to this invention a detection concentration value is rewritten to a maximum-density value and the rewritten maximum-density value is made into abnormal-condition degree information when a detection concentration value becomes beyond a maximum-density value, it can check how much the degradation degree of a cell etc. is by seeing this maximum-density value.

[0014] Like invention of claim 5, said storage section is characterized by memorizing said abnormal-condition degree information computed in said calculation section, when discharge of said cell is ended, or when charge of said cell is ended.

[0015] According to this invention, when discharge of a cell is ended, or when charge of a cell is ended, record actuation is no longer frequently performed by memorizing abnormal-condition degree information in the storage section.

[0016] invention of claim 6 -- like -- said counting -- said count of generating which, as for the section, said detection concentration value became from charge initiation of said cell before charge termination, or from discharge starting of said cell before discharge termination beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion -- 1 time -- carrying out -- counting -- you may process.

[0017] invention of claim 7 -- like -- said counting -- the count of generating is integrated and the section can check extent of the abnormal condition of a cell etc. more correctly, if counting of said count of generating which said detection concentration value became from charge initiation of said cell before charge termination or from discharge starting of said cell before discharge termination beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion is carried out.

[0018] invention of claim 8 -- like -- said counting -- the 1st counting to which the section carries out counting of the count of generating which said detection concentration value consisted of during charge of said cell beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion -- with the section the 2nd counting which carries out counting of the count of generating which said detection concentration value consisted of during discharge of said cell beyond said predetermined concentration value below said bottom threshold value of explosion -- it can be characterized by having the section and counting of the count of generating under charge of a cell and the count of generating under discharge of a cell can be carried out separately.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the cell management equipment for electric vehicles of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0020] <Gestalt 1 of operation> drawing 1 is the configuration block Fig. showing the gestalt 1 of operation of the cell management equipment for electric vehicles of this invention. The cell management equipment for electric vehicles shown in drawing 1 monitors continuously the yield of the hydrogen gas generated with a dc-battery 11 using hydrogen sensor 13a. In drawing 1, a battery charger 1 passes the charging current to the dc-battery 11 in the dc-battery box 10 through a junction box (J/B is called hereafter.) 3, and charges a dc-battery 11. The dc-battery box 10 has a dc-battery 11.

[0021] It is for example, a lead cell and charges with a battery charger 1, and a dc-battery 11 impresses an electrical potential difference to the motor which is the load 12 for electric vehicles, carries out the rotation drive of the sink this motor for the discharge current, and makes it run an electric vehicle. A dc-battery 11 generates hydrogen gas by repeating charge and discharge. Moreover, a dc-battery 11 is about 288V, and the dc-battery for plurality, 12V [for example,], is connected to a serial, and it is constituted.

[0022] Hydrogen sensor 13a, temperature sensor 13b, and voltage sensor 13c are attached in the dc-battery 11. Hydrogen sensor 13a detects the concentration value of the hydrogen gas generated with the dc-battery 11, and outputs the detection concentration value to an electronic control unit (ECU is called hereafter.) 15.

[0023] Temperature sensor 13b detects the temperature of a dc-battery 11, and outputs the detected temperature value to ECU15. Voltage sensor 13c is prepared for each [which was connected to the serial] dc-battery of every, detects the electrical potential difference of each dc-battery, and outputs each detection electrical potential difference to ECU15. In this case, each detection value is outputted to ECU15 with a separate signal line for every sensor.

[0024] In addition, instead of outputting each detection value to ECU15 with a separate signal line for every sensor, as shown in drawing 1, the detection unit 14 is formed, the detection values detected by each of hydrogen sensor 13a, temperature sensor 13b, and voltage sensor 13c may be collected to this detection unit 14, and each detection value may be outputted to it by multiplex communication with an optical fiber etc. at ECU15.

[0025] J/B3 has a current sensor 31 and a voltage sensor 33. A current sensor 31 detects the current which flows for a load 12 from a dc-battery 11, and outputs the current value to ECU15. A voltage sensor 33 detects the terminal voltage of each whole dc-battery connected to the serial, and outputs the electrical-potential-difference value to ECU15. J/B3 inputs an ignition (IGN) signal and outputs the signal to ECU15.

[0026] ECU15 is a dc-battery control section, and based on the electrical potential difference of each dc-battery 11 from voltage sensor 13c, and the full voltage from a voltage sensor 33, a battery charger 1 is controlled or it judges the abnormalities of each dc-battery. ECU15 judges the abnormalities of the temperature of a dc-battery 11 based on the temperature value from temperature sensor 13b. In addition, when temperature rises unusually, ECU15 makes a dc-battery 11 cool by rotating the fan who does not illustrate.

[0027] ECU15 judges the judgment of the abnormalities of hydrogen concentration, and the abnormalities of a dc-battery 11 based on the concentration value of the hydrogen gas from hydrogen sensor 13a, is equipped with the charge-and-discharge judging section 17, the write-in read-out section 18, nonvolatile memory 20a, random-access-memory (RAM) 20b, read only memory (ROM) 20c, the 1st concentration judging section 21, the flag processing section 22, the count counter 23 of generating, and the 2nd concentration judging section 24, and is constituted.

[0028] Ignition judges whether it is ON and, as for the charge-and-discharge judging section 17, a dc-battery 11 judges whether it is under [charge] *****. The write-in read-out section 18 performs informational writing and read-out to nonvolatile memory 20a, RAM20b, and ROM20c.

[0029] ROM20c has memorized the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion of hydrogen gas (for example, 6000 ppm, 10000 ppm), as shown in drawing 2. RAM20c has memorized the count counted value of generating and the maximum-density value of hydrogen gas which show the count of generating from which the flag F set to "1" and "0" and hydrogen gas became beyond a predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion, as shown in drawing 3.

[0030] Write-in read-out is possible for nonvolatile memory 20c, and as a power source is EPROM holding the contents of storage and also shows OFF to drawing 4, it has memorized the count counted value of generating, and a maximum-density value.

[0031] The 1st concentration judging section 21 judges whether the detection concentration value detected by hydrogen sensor 13a is larger than the maximum-density value read from RAM20b by the write-in read-out section 18, and when a detection concentration value is larger than a maximum-density value, it rewrites a maximum-density value.

[0032] The 1st concentration judging section 21 judges whether it is beyond the predetermined concentration value the detection concentration value was remembered to be by ROM20c.

[0033] When Flag F is "0", after making the count counted value of generating count up, when count counted value of generating is not made to count up when Flag F is "1", but ignition is turned off (discharge termination) from ON, or when the flag processing section 22 set Flag F to "1", and charge is ended, it sets Flag F to "0." Only when Flag F is "0", only 1 makes the count counted value of generating which the concentration value of hydrogen gas turned into beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion, as for the count counter 23 of generating, count up.

[0034] When it judges whether the detection concentration value detected by hydrogen sensor 13a became 1/4 (10000 ppm) or more [of the bottom threshold value of explosion read from ROM20c] and a detection concentration value is set to 10000 ppm or more, the 2nd concentration judging section 24 outputs an alarm signal to an alarm lamp 27, and makes an alarm lamp 27 turn on.

[0035] The write-in read-out section 18 makes nonvolatile memory 20a memorize a maximum-density value and the count counted value of generating, when ignition becomes off from ON, or when the charge to a dc-battery is completed. A display 28 displays the count counted value of generating and the maximum-density value which were memorized by nonvolatile memory 20a.

[0036] In addition, each signal from ECU15 may be made to perform display of the abnormalities in temperature of a dc-battery 11, display of the abnormalities for every dc-battery connected to the serial, display of a remaining capacity fall of a dc-battery 11, and digital display of a remaining capacity value to a display 28.

[0037] DC to DC converter 35 transforms the electrical potential difference (about 288 V) of the heavy current system from a dc-battery 11 into 12V power source of a weak-electric-current system through J/B3, and supplies the 12V power source to the auxiliary machinery dc-battery 37. The auxiliary machinery dc-battery 37 operates ECU15 by supplying 12V power source to ECU15.

[0038] Next, it explains, referring to the flow chart which shows actuation of the cell management equipment for electric vehicles of the gestalt 1 of the operation constituted in this way to drawing 5 . In addition, with the gestalt 1 of operation, even if the count of generating to which the detection concentration value exceeded the predetermined concentration value between the time of ignition-on and the time of OFF or from charge initiation before charge termination is multiple times, the count counted value of generating is processed as 1 time.

[0039] First, a dc-battery 11 is charged with a battery charger 1, and it is made to run the electric vehicle which does not pass and illustrate the discharge current for a load 12 from a dc-battery 11 after that. And if the charge and discharge of a dc-battery 11 are repeated, hydrogen gas will be generated from a dc-battery 11.

[0040] Next, ignition (IGN) judges whether it is ON (ON) with the ignition signal into which the charge-and-discharge judging section 17 was inputted (step S11). If ignition is off, the charge-and-discharge judging section 17 will judge whether it is under [charge / of a dc-battery 11] ***** with a charge control signal (step S13). It becomes a sleep mode when a dc-battery 11 is not charging (step S15).

[0041] When ignition is ON (an electric vehicle running under discharge of a dc-battery 11), or in being under charge, the write-in read-out section 18 reads the count counted value of generating, and a maximum-density value from nonvolatile memory 20a, and writes them in RAM20b (step S17). The initial value of the count counted value of generating is zero. The count of generating and a maximum-density value are one of the abnormal-condition degree information showing the degree of the abnormal condition of a dc-battery 11 or the body of cell management equipment.

[0042] Next, hydrogen sensor 13a detects the concentration of the hydrogen gas generated from a dc-battery 11 (step S19). The detection concentration value detected by hydrogen sensor 13a is inputted into the 1st concentration judging section 21 in ECU15. It judges whether the 1st concentration judging section 21 has the detection concentration value larger than a maximum-density value which read the maximum-density value memorized by RAM20b, and was detected by hydrogen sensor 13a (step S21).

[0043] When a detection concentration value is larger than a maximum-density value, the write-in read-out section 18 rewrites the maximum-density value already memorized by RAM20b to a detection concentration value, and makes this detection concentration value a maximum-density value (step S23). Thus, a maximum-density value is stored in RAM20b.

[0044] On the other hand, when a detection concentration value is lower than a maximum-density value, the 1st concentration judging section 21 judges whether it is beyond the predetermined concentration value (for example, 6000 ppm or 10000 ppm) the detection concentration value was remembered to be by ROM20c (step S25).

[0045] When a detection concentration value is beyond a predetermined concentration value, as for the flag processing section 22, Flag F judges whether it is "0" (step S27). When Flag F is "0", only 1 makes the count counted value of generating, as for the count counter 23 of generating, count up (step S29). That is, only 1 makes the count counted value of generating which the concentration value of hydrogen gas turned into beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion count up, and RAM20b is made to memorize the counted value. And Flag F is set to "1" (step S31).

[0046] In addition, in step S25, when a detection concentration value is under a predetermined concentration value, it progresses to processing of step S39 immediately, without counting up the count counted value of generating. Moreover, in step S27, when Flag F is not "0" (i.e., when the count of generating to which the detection concentration value exceeded the predetermined concentration value is 2 times or more), it progresses to processing of step S33 immediately, without counting up the count counted value of generating.

[0047] Thereby, even if the count of generating to which the detection concentration value exceeded the predetermined concentration value between the time of ignition-on and the time of OFF or from charge initiation before charge termination is multiple times, the count counted value of generating is processed as 1 time.

[0048] Next, the write-in read-out section 18 reads the bottom threshold value of explosion memorized by ROM20c, and the 2nd concentration judging section 24 judges whether it was set to 10000 ppm or more from which the detection concentration value detected by hydrogen sensor 13a was read (step S33).

[0049] When a detection concentration value is set to 10000 ppm or more, the 2nd concentration judging section 24 outputs an alarm signal to an alarm lamp 27, and turns on an alarm lamp 27 in response to an alarm signal (step S35). That is, the yield of hydrogen gas can tell an unusual thing by lighting of an alarm lamp 27 above the bottom threshold value of explosion. In addition, an alarm is called off when a detection concentration value turns into under the bottom threshold value of explosion (step S37).

[0050] Next, the charge-and-discharge judging section 17 judges whether ignition became off from ON based on the inputted ignition signal (step S39). When ignition becomes off from ON, Flag F is set as "0" (step S41), and the write-in read-out section 18 makes nonvolatile memory 20a memorize the count counted value of generating and the maximum-density value which were memorized by RAM20b (step S43).

[0051] When ignition continues being ON next, it judges whether based on the charge control signal, the charge to a dc-battery 11 ended the charge-and-discharge judging section 17 (step S45). When the charge to a dc-battery 11 is completed, processing of step S41 and step S43 is performed. Furthermore, the processing after return and step S11 will be repeated to processing of step S11, and will be carried out to it.

[0052] Moreover, the write-in read-out section 18 reads the count counted value of generating and the maximum-density value which were memorized by nonvolatile memory 20a, and is made to display them on a display 28. For this reason, the degree of the abnormal condition of a dc-battery 11 or the cell management equipment for electric vehicles can be checked by seeing that count counted value of generating and maximum-density value. That is, when the count counted value of generating and a maximum-density value are large, it is shown that the degree of the abnormal condition of dc-battery 11 grade became large.

[0053] In addition, the count counted value of generating and the maximum-density value which were memorized by nonvolatile memory 20a are outputted to the display or diagnosis unit (diagnostic unit) in the meter for electric vehicles, and the abnormal condition of a dc-battery 11 or the cell management equipment for electric vehicles may be checked.

[0054] The cell management equipment for electric vehicles of the <gestalt 2 of operation>, next the gestalt 2 of operation of this invention is explained. Drawing 6 is the configuration block Fig. of the gestalt 2 of operation of the cell management equipment for electric vehicles of this invention. With the gestalt 1 of operation, even if the count of generating to which the detection concentration value exceeded the predetermined concentration value between the time of ignition-on and the time of OFF or from charge initiation before charge termination was multiple times, the count counted value of generating was processed as 1 time.

[0055] With the gestalt 2 of operation, when the count of generating to which the detection concentration value exceeded the predetermined concentration value between the time of ignition-on and the time of OFF or from charge initiation before charge termination is multiple times, it is characterized by counting up the count of generating in the meantime. For example, as shown in drawing 8, when the count to which the detection concentration value of hydrogen exceeded the predetermined concentration value between the time of ignition-on and the time of OFF is 3 times, the count of generating is counted among 1 time, 2 times, and 3 times.

[0056] For this reason, the gestalt 2 of operation is only that the configurations of flag processing section 22a differ to the configuration of the flag processing section 22 of the gestalt 1 of operation. Since other configurations are the same configurations as the configuration of the gestalt 1 of operation, the same sign is given to the same part and the detailed explanation is omitted.

[0057] Flag processing section 22a sets Flag F to "1", and when Flag F is "1", it does not make the count counted value of generating count up, after setting Flag F to "0" when a detection concentration value is under a predetermined concentration value, and making the count counted value of generating count up, when Flag F is "0."

[0058] Next, with reference to the flow chart of drawing 7, actuation of the electric vehicle cell management equipment of the gestalt 2 of operation is explained. Here, only the flag processing which is the main flow of the gestalt 2 of operation is explained. In addition, since other parts are the same flows as the flow of the gestalt 1 of operation, the explanation is omitted.

[0059] First, in step S25, when a detection concentration value is under a predetermined concentration value, it progresses to processing of step S39, after setting Flag F to "0" (step S26).

[0060] Moreover, in step S25, a detection concentration value is beyond a predetermined concentration value, and in step S27, it progresses to processing of step S33, after making the count counted value of generating count up (step S29) and setting Flag F to "1" (step S31), when Flag F is "0." In addition, when Flag F is "1", count counted value of generating is not made to count up. That is, whenever a detection concentration value turns into beyond a predetermined concentration value, Flag F is set "1", "0", and by turns, and the count counted value of generating counts up.

[0061] Thus, when the count of generating to which the detection concentration value exceeded the predetermined concentration value between the time of ignition-on (under transit and discharge) and the time of OFF or from charge initiation before charge termination is multiple times, the count of generating in the meantime can be made to count up by flag processing. Consequently, extent of the abnormal condition of dc-battery 11 grade can be more correctly checked by seeing the count of generating.

[0062] The cell management equipment for electric vehicles of the <gestalt 3 of operation>, next the gestalt 3 of operation of this invention is explained. Drawing 9 is the configuration block Fig. of the gestalt 3 of operation of the cell management equipment for electric vehicles of this invention. With the gestalt 3 of operation, while computing a maximum-density value separately to the maximum-density value at the time of ignition-on, and the maximum-density value under charge, it is characterized by computing the count counted value of generating separately to the count counted value of generating at the time of ignition-on, and the count counted value of generating under charge.

[0063] For this reason, the gestalt 3 of operation is characterized by having 1st count counter of generating 23a which counts up the count of generating under charge, and 2nd count counter of generating 23b which counts up the count of generating at the time of ignition-on. Since other configurations are the same configurations as the configuration of the gestalt 1 of operation, the same sign is given to the same part and the detailed explanation is omitted.

[0064] Next, with reference to the flow chart of drawing 10, actuation of the electric vehicle cell management equipment of the gestalt 3 of operation is explained. Here, only the main flows of the gestalt 3 of operation are explained. In addition, since other parts are the same flows as the flow of the gestalt 1 of operation, the explanation is omitted.

[0065] First, in step S21, when a detection concentration value is larger than a maximum-density value next, it judges whether it is under [charge] ***** (step S22). If it is under charge, the maximum-density value under charge will be rewritten (step S23a), and it will progress to step S25. If ignition is ON, ignition will rewrite the maximum-density value at the time of ON (step S23b), and will progress to step S25.

[0066] Moreover, in step S27, if Flag F is "0" next, it will judge whether it is under [charge] ***** (step S28). If it is under charge, the count counted value of generating under charge will be made to raise (step S29a). If ignition is ON, ignition will make the count counted value of generating at the time of ON raise (step S29b).

[0067] And it progresses to processing of step S33, after setting Flag F to "1" (step S31). In addition, when Flag F is "1", count counted value of generating is not made to count up.

[0068] And the count counted value of generating at the time of ignition-on, the count counted value of generating under charge, the maximum-density value at the time of ignition-on, and the maximum-density value under charge are memorized by nonvolatile memory 20a as shown in drawing 11. Moreover, since the read value is displayed on a display 28 according to an individual, it is understood whether the count counted value of generating and a maximum-density value are large in any under the time of ignition-on, or charge.

[0069] Thus, the concentration of the hydrogen gas generated during discharge of a dc-battery 11 or charge can be detected, the count of generating which the concentration value of the hydrogen gas became beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion can memorize to nonvolatile-memory 20a, and, according to the cell management equipment for electric vehicles of the gestalt of operation, the abnormal condition of a dc-battery 11 or the cell management equipment for electric vehicles can check by seeing the count of generating at the time of a maintenance etc.

[0070] Moreover, by having made nonvolatile memory 20a memorize the count of generating, even if the dc-battery of a weak-electric-current system is removed by exchange etc., the information on the memorized count of generating is not eliminated. Furthermore, while being able to use it within the count of rewriting permission of nonvolatile memory 20a since the count of

generating counted during discharge or charge is memorized to nonvolatile memory 20a when ignition is turned off, or when the charge to a dc-battery 11 is ended, and storage actuation is not performed frequently, it is lost that the storage operating time usually influences processing.

[0071] In addition, this invention is not limited to the cell management equipment for electric vehicles of the gestalt 1 of operation thru/or the gestalt 3 of operation. With the gestalt of operation, although the lead cell was used for the dc-battery 11, a nickel hydride battery may be used for a dc-battery 11, for example. Moreover, this invention may be used combining the configuration of the gestalt 3 of operation, and the configuration of the gestalt 2 of operation.

[0072]

[Effect of the Invention] According to this invention, a hydrogen concentration detecting element detects the concentration of the hydrogen gas generated from this cell by the charge and discharge of a cell. The abnormal-condition degree information that the calculation section expresses the degree of the abnormal condition of a cell or the body of cell management equipment based on the detection concentration value of the hydrogen gas detected by the hydrogen concentration detecting element is computed. Since the abnormal-condition degree information that memorized the abnormal-condition degree information computed in the calculation section in the storage section, and the output section was memorized by the storage section is outputted, it can check how much abnormal conditions, such as degradation degrees, such as a cell, are by seeing abnormal-condition degree information.

[0073] moreover, a ***** [that, as for the 1st concentration judging section, the detection concentration value became beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion] -- judging -- counting -- the section Since a detection concentration value makes the count of generating which became beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion abnormal-condition degree information and carries out counting during charge of a cell, and discharge, it can check how much the degradation degree of a cell etc. is by seeing the count of generating of hydrogen gas.

[0074] Moreover, since a detection concentration value is rewritten to a maximum-density value and the rewritten maximum-density value is made into abnormal-condition degree information when a detection concentration value becomes beyond a maximum-density value, it can check how much the degradation degree of a cell etc. is by seeing this maximum-density value.

[0075] Moreover, when discharge of a cell is ended, or when charge of a cell is ended, record actuation is no longer frequently performed by memorizing abnormal-condition degree information in the storage section.

[0076] moreover, counting -- the count of generating which, as for the section, the detection concentration value became from charge initiation of a cell before charge termination, or from discharge starting of a cell before discharge termination beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion -- 1 time -- carrying out -- counting -- it can also process.

[0077] moreover, counting -- the count of generating is integrated and the section can check extent of the abnormal condition of a cell etc. more correctly, if counting of the count of generating which the detection concentration value became from charge initiation of a cell before charge termination or from discharge starting of a cell before discharge termination beyond the predetermined concentration value below the bottom threshold value of explosion is carried out.

[0078] Moreover, counting of the count of generating under charge of a cell and the count of generating under discharge of a cell can be carried out separately.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration block Fig. of the gestalt 1 of operation of the cell management equipment for electric vehicles of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the contents of storage of ROM of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 3] It is drawing showing the contents of storage of RAM of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 4] It is drawing showing the contents of storage of the nonvolatile memory of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows actuation of the electric vehicle cell management equipment of the gestalt 1 of operation.

[Drawing 6] It is the configuration block Fig. of the gestalt 2 of operation of the cell management equipment for electric vehicles of this invention.

[Drawing 7] It is the flow chart which shows actuation of the electric vehicle cell management equipment of the gestalt 2 of operation.

[Drawing 8] It is drawing which explains the count to which the detection concentration value exceeded the predetermined concentration value between the time of ignition-on of the gestalt 2 of operation, and the time of OFF.

[Drawing 9] It is the configuration block Fig. of the gestalt 3 of operation of the cell management equipment for electric vehicles of this invention.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows actuation of the electric vehicle cell management equipment of the gestalt 3 of operation.

[Drawing 11] It is drawing showing the contents of storage of the nonvolatile memory of the gestalt 3 of operation.

[Description of Notations]

- 1 Battery Charger
- 3 J/B (Junction Box)
- 10 Dc-battery Box
- 11 Dc-battery
- 12 Load
- 13a Hydrogen sensor
- 13b Temperature sensor
- 13c, 33 Voltage sensor
- 15 ECU (Electronic Control Unit)
- 17 Charge-and-Discharge Judging Section
- 18 Write-in Read-out Section
- 20a Nonvolatile memory
- 20b RAM
- 20c ROM
- 21 1st Concentration Judging Section
- 22 Flag Processing Section
- 23 Count Counter of Generating
- 24 2nd Concentration Judging Section
- 27 Alarm Lamp
- 28 Display
- 31 Current Sensor
- 35 DC to DC Converter
- 37 Auxiliary Machinery Dc-battery

[Translation done.]

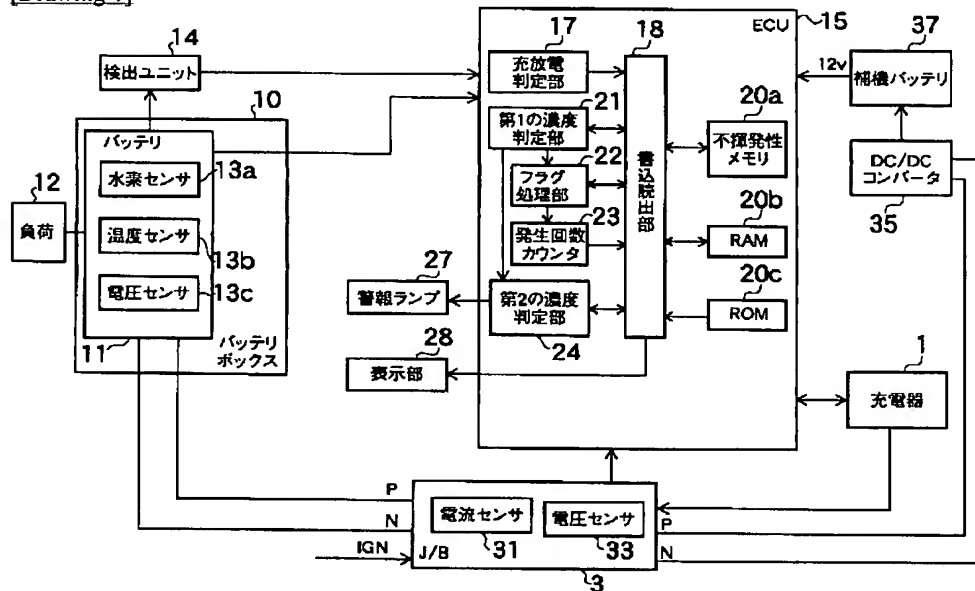
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

[Drawing 2]
ROM

所定濃度値
燃費下限界値

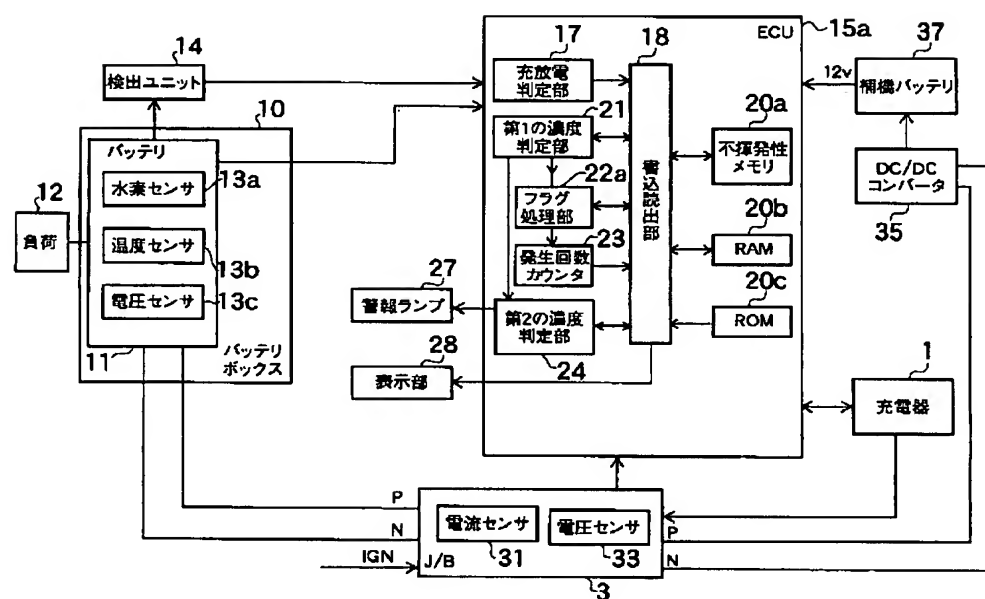
[Drawing 3]
RAM

フラグF
発生回数カウント値
最高濃度値

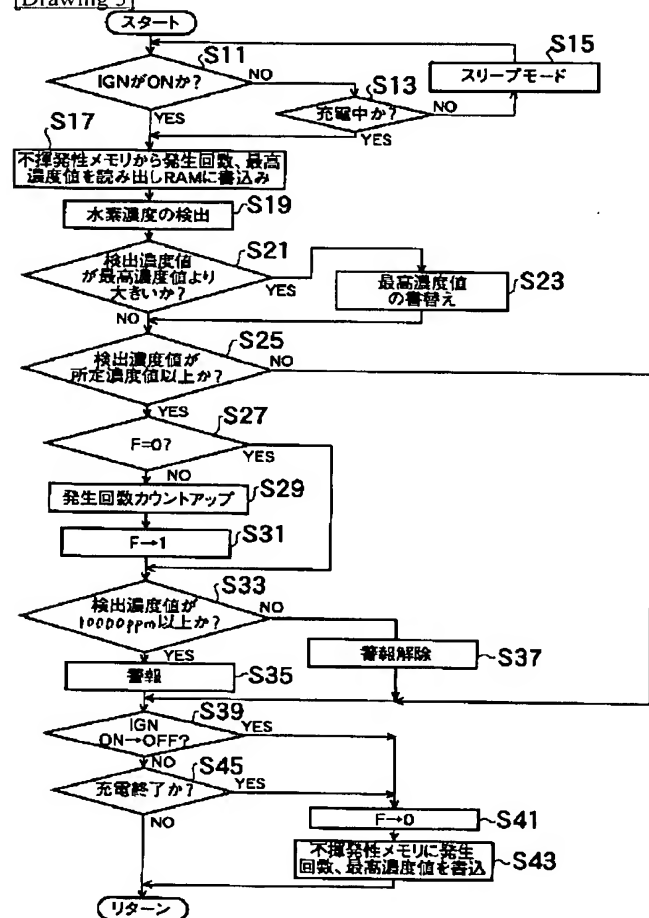
[Drawing 4]
不揮発性メモリ

発生回数カウント値
最高濃度値

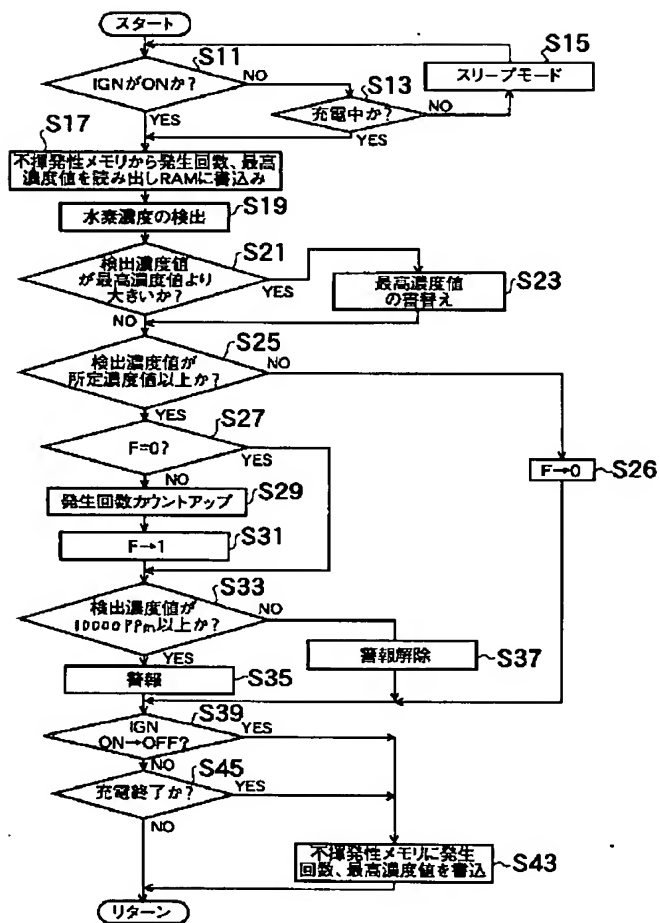
[Drawing 6]



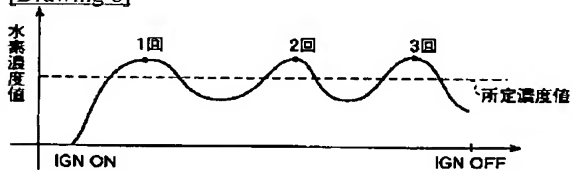
[Drawing 5]



[Drawing 7]



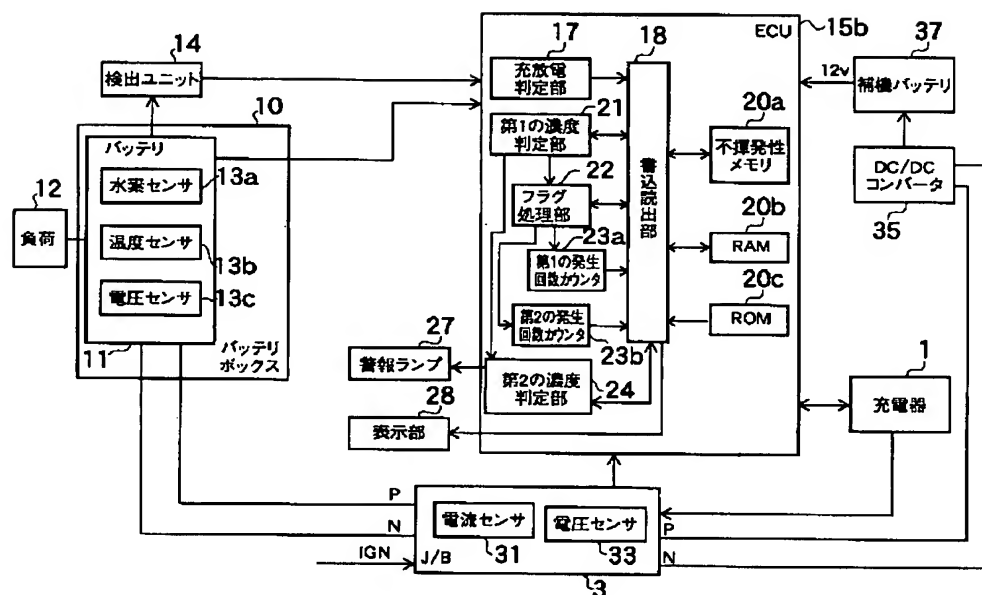
[Drawing 8]



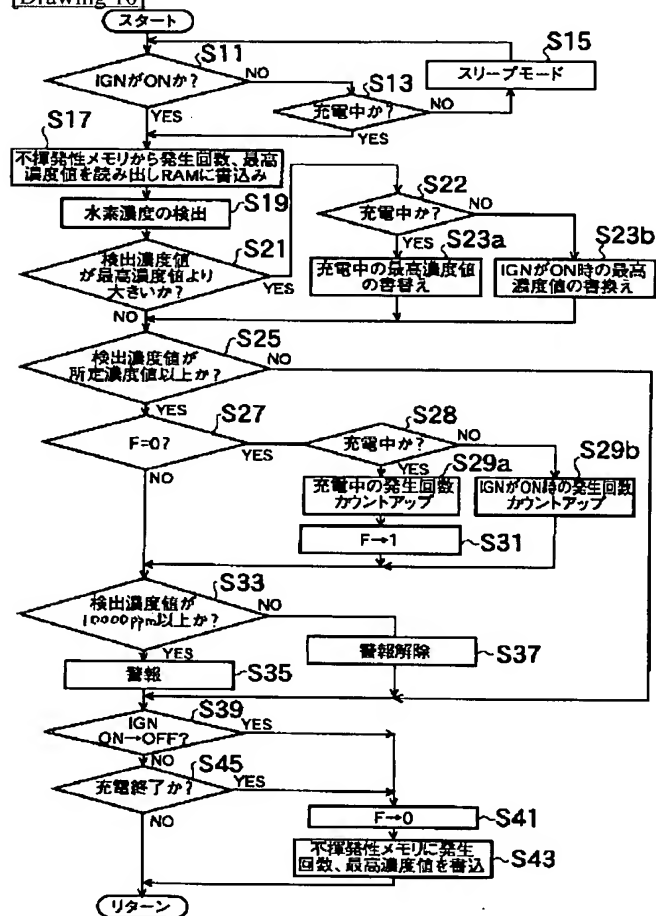
[Drawing 11]

不揮発性メモリ	
IGN ON 時の発生回数カウント値	
充電中の発生回数カウント値	
IGN ON 時の最高濃度値	
充電中の最高濃度値	

[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気自動車を走行させるための電池の充放電により該電池から発生する水素ガスの濃度を検出する水素濃度検出部と、

この水素濃度検出部で検出された水素ガスの検出濃度値に基づき前記電池または電池管理装置本体の異常状態の度合を表す異常状態度合情報を算出する算出部と、この算出部で算出された異常状態度合情報を記憶する記憶部と、

この記憶部に記憶された異常状態度合情報を出力する出力部と、を備えることを特徴とする電気自動車用電池管理装置。

【請求項 2】 前記算出部は、前記水素濃度検出部で検出された水素ガスの検出濃度値を時系列に収集して前記記憶部に時系列に記憶させることを特徴とする請求項 1 記載の電気自動車用電池管理装置。

【請求項 3】 前記算出部は、前記水素濃度検出部で検出された検出濃度値を入力し検出濃度値が爆発下限値以下の所定濃度値以上になったか否かを判定する第 1 の濃度判定部と、前記電池の充電中及び放電中に、前記検出濃度値が前記爆発下限値以下の前記所定濃度値以上になった発生回数を前記異常状態度合情報として計数する計数部と、を備えることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の電気自動車用電池管理装置。

【請求項 4】 前記算出部は、前記検出濃度値が予め定められた最高濃度値以上になったか否かを判定し、前記検出濃度値が前記最高濃度値以上になった場合には、前記検出濃度値を前記最高濃度値に書き替え、書き替えられた最高濃度値を前記異常状態度合情報とすることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載の電気自動車用電池管理装置。

【請求項 5】 前記記憶部は、前記電池の放電を終了したとき、または、前記電池の充電を終了したとき、前記算出部で算出された前記異常状態度合情報を記憶することを特徴とする請求項 1 記載の電気自動車用電池管理装置。

【請求項 6】 前記計数部は、前記電池の充電開始から充電終了までの間、または、前記電池の放電開始から放電終了までの間に、前記検出濃度値が前記爆発下限値以下の前記所定濃度値以上になった前記発生回数を 1 回として計数処理することを特徴とする請求項 3 記載の電気自動車用電池管理装置。

【請求項 7】 前記計数部は、前記電池の充電開始から充電終了までの間、または、前記電池の放電開始から放電終了までの間に、前記検出濃度値が前記爆発下限値以下の前記所定濃度値以上になった前記発生回数を計数することを特徴とする請求項 3 記載の電気自動車用電池管理装置。

【請求項 8】 前記計数部は、前記電池の充電中に前記

検出濃度値が前記爆発下限値以下の前記所定濃度値以上になった発生回数を計数する第 1 の計数部と、前記電池の放電中に前記検出濃度値が前記爆発下限値以下の前記所定濃度値以上になった発生回数を計数する第 2 の計数部と、を備えることを特徴とする請求項 3 記載の電気自動車用電池管理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気自動車用の電池を管理する電気自動車用電池管理装置に関し、特に、電池の充放電により電池から発生した水素ガスの発生量が爆発下限値に達しない場合でも電池等の異常につながる可能性もあるため、そのことを知らせる電気自動車用電池管理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電気自動車においては、充電器により強電系の電池（バッテリー）を充電し、充電された電池からの電圧を負荷であるモータに供給して放電電流を流し、該モータを回転させることにより電気自動車を走行させている。この電気自動車の走行により電池の残存容量が一定値以下になった場合には、バッテリー制御部が過放電にならないように警報を行うとともに、再度、電池を充電するように充電器を制御している。

【0003】また、下り坂を走行する場合には、走行中においてアクセルを離したときに、モータは発電機になり回生電流が発生する。この回生電流を電池に充電しているが、バッテリー制御部は、過充電にならないように電池の電圧を制御している。

【0004】この場合、強電系の電池としては、例えば、鉛電池またはニッケル水素電池が用いられているが、過充電及び過放電時に電池から水素ガスが発生することが知られており、その発生した水素ガスを水素ガスセンサにて検出し、過ぎる放電状態であることを運転手に報知するようにした技術が、特開平 9 - 4 5 3 7 6 号に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、鉛電池等は過充電、過放電以外の正常な充放電状態でも、電池の充放電サイクル数の増加、すなわち、劣化の進行度合に応じて水素ガスが発生する場合があります、上述の過充放電時だけの報知では、電池自体の劣化や充放電制御システムの異常を運転者あるいは点検者に知らせるには不十分であった。

【0006】本発明は、爆発下限値以下の水素ガスの発生を使用者等に知らせ、水素ガスの発生状態により電池等の劣化等の異常状態を確認することのできる電気自動車用電池管理装置を提供することを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するために以下の構成とした。請求項 1 の発明の電気自

10

20

30

40

50

動車用電池管理装置は、電気自動車を走行させるための電池の充放電により該電池から発生する水素ガスの濃度を検出する水素濃度検出部と、この水素濃度検出部で検出された水素ガスの検出濃度値に基づき前記電池または電池管理装置本体の異常状態の度合を表す異常状態度合情報を算出する算出部と、この算出部で算出された異常状態度合情報を記憶する記憶部と、この記憶部に記憶された異常状態度合情報を出力する出力部とを備えることを特徴とする。

【0008】この発明によれば、水素濃度検出部は、電池の充放電により該電池から発生する水素ガスの濃度を検出し、算出部が、水素濃度検出部で検出された水素ガスの検出濃度値に基づき電池または電池管理装置本体の異常状態の度合を表す異常状態度合情報を算出し、算出部で算出された異常状態度合情報を記憶部に記憶し、出力部が記憶部に記憶された異常状態度合情報を出力するので、異常状態度合情報を見ることで電池等の劣化度合等の異常状態がどの程度であるかを確認することができる。

【0009】請求項2の発明は、前記算出部は、前記水素濃度検出部で検出された水素ガスの検出濃度値を時系列に収集して前記記憶部に時系列に記憶させることを特徴とする。

【0010】請求項3の発明のように、前記算出部は、前記水素濃度検出部で検出された検出濃度値を入力し検出濃度値が爆発下限界値以下の所定濃度値以上になったか否かを判定する第1の濃度判定部と、前記電池の充電中及び放電中に、前記検出濃度値が前記爆発下限界値以下の前記所定濃度値以上になった発生回数を前記異常状態度合情報として計数する計数部とを備えることを特徴とする。

【0011】この発明によれば、第1の濃度判定部は、検出濃度値が爆発下限界値以下の所定濃度値以上になったか否かを判定し、計数部は、電池の充電中及び放電中に、検出濃度値が爆発下限界値以下の所定濃度値以上になった発生回数を異常状態度合情報として計数するので、水素ガスの発生回数を見ることで、電池の劣化度合等がどの程度であるかを確認することができる。

【0012】請求項4の発明のように、前記算出部は、前記検出濃度値が予め定められた最高濃度値以上になったか否かを判定し、前記検出濃度値が前記最高濃度値以上になった場合には、前記検出濃度値を前記最高濃度値に書き替え、書き替えられた最高濃度値を前記異常状態度合情報とすることを特徴とする。

【0013】この発明によれば、検出濃度値が最高濃度値以上になった場合には、検出濃度値を最高濃度値に書き替え、書き替えられた最高濃度値を異常状態度合情報とするので、この最高濃度値を見ることで、電池の劣化度合等がどの程度であるかを確認することができる。

【0014】請求項5の発明のように、前記記憶部は、

前記電池の放電を終了したとき、または、前記電池の充電を終了したとき、前記算出部で算出された前記異常状態度合情報を記憶することを特徴とする。

【0015】この発明によれば、電池の放電を終了したとき、または、電池の充電を終了したとき、異常状態度合情報を記憶部に記憶することで、記録動作が頻繁に行われなくなる。

【0016】請求項6の発明のように、前記計数部は、前記電池の充電開始から充電終了までの間、または、前記電池の放電開始から放電終了までの間に、前記検出濃度値が前記爆発下限界値以下の前記所定濃度値以上になった前記発生回数を1回として計数処理してもよい。

【0017】請求項7の発明のように、前記計数部は、前記電池の充電開始から充電終了までの間、または、前記電池の放電開始から放電終了までの間に、前記検出濃度値が前記爆発下限界値以下の前記所定濃度値以上になった前記発生回数を計数すれば、発生回数が積算されて、電池等の異常状態の程度をより正確に確認することができる。

【0018】請求項8の発明のように、前記計数部は、前記電池の充電中に前記検出濃度値が前記爆発下限界値以下の前記所定濃度値以上になった発生回数を計数する第1の計数部と、前記電池の放電中に前記検出濃度値が前記爆発下限界値以下の前記所定濃度値以上になった発生回数を計数する第2の計数部とを備えることを特徴とし、電池の充電中の発生回数と、電池の放電中の発生回数とを別々に計数することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電気自動車用電池管理装置の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

【0020】＜実施の形態1＞図1は本発明の電気自動車用電池管理装置の実施の形態1を示す構成ブロック図である。図1に示す電気自動車用電池管理装置は、水素センサ13aを用いてバッテリー11で発生する水素ガスの発生量を常時監視する。図1において、充電器1は、ジャンクションボックス（以下、J/Bと称する。）3を介してバッテリーボックス10内のバッテリー11に充電電流を流してバッテリー11を充電する。バッテリーボックス10は、バッテリー11を有する。

【0021】バッテリー11は、例えば、鉛電池であり、充電器1により充電され、電気自動車用の負荷12であるモータに電圧を印加して放電電流を流し該モータを回転駆動させて電気自動車を走行させる。バッテリー11は、充放電を繰り返すことで水素ガスを発生する。また、バッテリー11は、例えば、約288Vであり、複数の例えば、12V用のバッテリーが直列に接続されて構成されている。

【0022】バッテリー11には、水素センサ13a、温度センサ13b、電圧センサ13cが取り付けられてい

る。水素センサ13aは、バッテリー11で発生した水素ガスの濃度値を検出し、その検出濃度値を電子制御ユニット（以下、ECUと称する。）15に出力する。

【0023】温度センサ13bは、バッテリー11の温度を検出し、検出された温度値をECU15に出力する。電圧センサ13cは、直列に接続された各バッテリー毎に設けられ、各バッテリーの電圧を検出し、各検出電圧をECU15に出力する。この場合には、各センサ毎に別々の信号線で各検出値をECU15に出力する。

【0024】なお、各センサ毎に別々の信号線で各検出値をECU15に出力する代わりに、図1に示すように、検出ユニット14を設け、この検出ユニット14に、水素センサ13a、温度センサ13b、電圧センサ13cのそれぞれで検出された検出値を収集して、各検出値を光ファイバ等で多重通信によりECU15に出力してもよい。

【0025】J/B3は、電流センサ31、電圧センサ33を有する。電流センサ31は、バッテリー11から負荷12に流れる電流を検出し、その電流値をECU15に出力する。電圧センサ33は、直列に接続された各バッテリー全体の端子電圧を検出し、その電圧値をECU15に出力する。J/B3は、イグニッション（IGN）信号を入力し、その信号をECU15に出力する。

【0026】ECU15は、バッテリー制御部であり、電圧センサ13cからの各バッテリー11の電圧、電圧センサ33からの全電圧に基づき充電器1を制御したり、各バッテリーの異常の判定を行う。ECU15は、温度センサ13bからの温度値に基づきバッテリー11の温度の異常の判定を行う。なお、温度が異常に上昇した場合には、ECU15は、図示しないファンを回転させることによりバッテリー11を冷却させる。

【0027】ECU15は、水素センサ13aからの水素ガスの濃度値に基づき水素濃度の異常の判定やバッテリー11の異常の判定を行うもので、充放電判定部17、書込読出部18、不揮発性メモリ20a、ランダムアクセスメモリ（RAM）20b、リードオンリーメモリ（ROM）20c、第1の濃度判定部21、フラグ処理部22、発生回数カウンタ23、第2の濃度判定部24を備えて構成される。

【0028】充放電判定部17は、イグニッションがオンかどうかを判定し、バッテリー11が充電中かどうかを判定する。書込読出部18は、不揮発性メモリ20a、RAM20b、ROM20cに対して情報の書き込み、及び読み出しを行う。

【0029】ROM20cは、図2に示すように、水素ガスの爆発下限界値以下の所定濃度値（例えば6000ppm、10000ppm）を記憶している。RAM20cは、図3に示すように、“1”と“0”とにセットされるフラグF、水素ガスが爆発下限界値以下の所定濃度値以上となった発生回数を示す発生回数カウント値、

水素ガスの最高濃度値を記憶している。

【0030】不揮発性メモリ20cは、書き込み読み出し可能で、電源がオフでも記憶内容を保持する例えばEPROMであり、図4に示すように、発生回数カウント値、最高濃度値を記憶している。

【0031】第1の濃度判定部21は、水素センサ13aで検出された検出濃度値が、書込読出部18によりROM20bから読み出された最高濃度値よりも大きいかどうかを判定し、検出濃度値が最高濃度値よりも大きい場合に、最高濃度値の書き換えを行う。

【0032】第1の濃度判定部21は、検出濃度値がROM20cに記憶された所定濃度値以上であるかどうかを判定する。

【0033】フラグ処理部22は、フラグFが“0”である場合には、発生回数カウント値をカウントアップさせた後、フラグFを“1”にセットし、フラグFが“1”である場合には、発生回数カウント値をカウントアップさせず、イグニッションがオンからオフ（放電終了）になったとき、または、充電を終了したとき、フラグFを“0”にセットする。発生回数カウンタ23は、フラグFが“0”であるときのみ、水素ガスの濃度値が爆発下限界値以下の所定濃度値以上になった発生回数カウント値を1だけカウントアップさせる。

【0034】第2の濃度判定部24は、水素センサ13aで検出された検出濃度値が、ROM20cから読み出された爆発下限界値の1/4以上（10000ppm）になったかどうかを判定し、検出濃度値が10000ppm以上になった場合に、警報ランプ27に警報信号を出力して、警報ランプ27を点灯させる。

【0035】書込読出部18は、イグニッションがオンからオフになった場合、または、バッテリーへの充電が終了した場合には、最高濃度値や、発生回数カウント値を不揮発性メモリ20aに記憶させる。表示部28は、不揮発性メモリ20aに記憶された発生回数カウント値、最高濃度値を表示する。

【0036】なお、表示部28には、ECU15からの各信号により、バッテリー11の温度異常の表示、直列に接続された各バッテリー毎の異常の表示、バッテリー11の残存容量低下の表示、残存容量値のデジタル表示を行うようにしても良い。

【0037】DC/DCコンバータ35は、J/B3を介してバッテリー11からの強電系の電圧（約288V）を弱電系の12V電源に変換し、その12V電源を補機バッテリー37に供給する。補機バッテリー37は、12V電源をECU15に供給することでECU15を動作させる。

【0038】次に、このように構成された実施の形態1の電気自動車用電池管理装置の動作を図5に示すフローチャートを参照しながら説明する。なお、実施の形態1では、イグニッションオン時からオフ時までの間、また

は充電開始から充電終了までの間に、検出濃度値が所定濃度値を越えた発生回数が複数回であっても、発生回数カウント値は1回として処理する。

【0039】まず、充電器1によりバッテリー11を充電し、その後、バッテリー11から放電電流を負荷12に流して図示しない電気自動車を走行させる。そして、バッテリー11の充放電を繰り返すと、バッテリー11から水素ガスが発生する。

【0040】次に、充放電判定部17は、入力されたイグニッション信号により、イグニッション（IGN）がオン（ON）かどうかを判定する（ステップS11）。イグニッションがオフであれば、充放電判定部17は、充電制御信号により、バッテリー11の充電中かどうかを判定する（ステップS13）。バッテリー11の充電中ではない場合には、スリープモードとなる（ステップS15）。

【0041】イグニッションがオンである場合（電気自動車が走行中でバッテリー11の放電中）、または充電中である場合には、書込読出部18は、不揮発性メモリ20aから発生回数カウント値、最高濃度値を読み出してRAM20bに書き込む（ステップS17）。発生回数カウント値の初期値は、零である。発生回数、及び最高濃度値は、バッテリー11または電池管理装置本体の異常状態の度合を表す異常状態度合情報の一つである。

【0042】次に、水素センサ13aが、バッテリー11から発生した水素ガスの濃度を検出する（ステップS19）。水素センサ13aで検出された検出濃度値がECU15内の第1の濃度判定部21に入力される。第1の濃度判定部21は、RAM20bに記憶された最高濃度値を読み出し、水素センサ13aで検出された検出濃度値が最高濃度値よりも大きいかどうかを判定する（ステップS21）。

【0043】検出濃度値が最高濃度値よりも大きい場合には、書込読出部18は、RAM20bに既に記憶された最高濃度値を検出濃度値に書き換えてこの検出濃度値を最高濃度値とする（ステップS23）。このようにして、最高濃度値をRAM20bに格納する。

【0044】一方、検出濃度値が最高濃度値よりも低い場合には、第1の濃度判定部21は、検出濃度値がROM20cに記憶された所定濃度値（例えば、6000ppm、または、例えば10000ppm）以上であるかどうかを判定する（ステップS25）。

【0045】検出濃度値が所定濃度値以上である場合には、フラグ処理部22は、フラグFが“0”かどうかを判定する（ステップS27）。フラグFが“0”である場合には、発生回数カウンタ23は、発生回数カウント値を1だけカウントアップさせる（ステップS29）。すなわち、水素ガスの濃度値が爆発下限値以下の所定濃度値以上になった発生回数カウント値を1だけカウントアップさせてそのカウント値をRAM20bに記憶さ

せる。そして、フラグFを“1”にセットする（ステップS31）。

【0046】なお、ステップS25において、検出濃度値が所定濃度値未満である場合には、発生回数カウント値をカウントアップせずに、直ちにステップS39の処理に進む。また、ステップS27において、フラグFが“0”でない場合には、すなわち、検出濃度値が所定濃度値を越えた発生回数が2回以上である場合には、発生回数カウント値をカウントアップせずに、直ちにステップS33の処理に進む。

【0047】これにより、イグニッションオン時からオフ時までの間、または充電開始から充電終了までの間に、検出濃度値が所定濃度値を越えた発生回数が複数回であっても、発生回数カウント値は1回として処理される。

【0048】次に、書込読出部18は、ROM20cに記憶された爆発下限値を読み出し、第2の濃度判定部24は、水素センサ13aで検出された検出濃度値が読み出された10000ppm以上になったかどうかを判定する（ステップS33）。

【0049】検出濃度値が10000ppm以上になった場合には、第2の濃度判定部24は、警報ランプ27に警報信号を出力し、警報ランプ27は、警報信号を受けて点灯する（ステップS35）。すなわち、警報ランプ27の点灯により水素ガスの発生量が爆発下限値以上で、異常であることを知らせることができる。なお、検出濃度値が爆発下限値未満になった場合には、警報を解除する（ステップS37）。

【0050】次に、充放電判定部17は、入力されたイグニッション信号に基づき、イグニッションがオンからオフになったかどうかを判定する（ステップS39）。イグニッションがオンからオフになった場合には、フラグFを“0”に設定し（ステップS41）、書込読出部18は、RAM20bに記憶された発生回数カウント値、最高濃度値を不揮発性メモリ20aに記憶させる（ステップS43）。

【0051】イグニッションがオンのままである場合には、次に、充放電判定部17は、充電制御信号に基づきバッテリー11への充電が終了したかどうかを判定する（ステップS45）。バッテリー11への充電が終了した場合には、ステップS41、ステップS43の処理を行う。さらに、ステップS11の処理に戻り、ステップS11以降の処理を繰り返し行うことになる。

【0052】また、書込読出部18は、不揮発性メモリ20aに記憶された発生回数カウント値及び最高濃度値を読み出して表示部28に表示させる。このため、その発生回数カウント値や最高濃度値を見ることで、バッテリー11または電気自動車用電池管理装置の異常状態の度合を確認することができる。すなわち、発生回数カウント値や最高濃度値が大きい場合には、バッテリー11等の

異常状態の度合いが大きくなったことを示す。

【0053】なお、不揮発性メモリ20aに記憶された発生回数カウント値及び最高濃度値を電気自動車用メータ内の表示部またはダイアグノーシスユニット（診断ユニット）に出力して、バッテリー11または電気自動車用電池管理装置の異常状態を確認してもよい。

【0054】＜実施の形態2＞次に、本発明の実施の形態2の電気自動車用電池管理装置を説明する。図6は本発明の電気自動車用電池管理装置の実施の形態2の構成ブロック図である。実施の形態1では、イグニッション

オン時からオフ時までの間、または充電開始から充電終了までの間に、検出濃度値が所定濃度値を越えた発生回数が複数回であっても、発生回数カウント値は1回として処理した。

【0055】実施の形態2では、イグニッションオン時からオフ時までの間、または充電開始から充電終了までの間に、検出濃度値が所定濃度値を越えた発生回数が複数回であった場合には、その間の発生回数をカウントアップしていくことを特徴とする。例えば、図8に示すように、イグニッションオン時からオフ時までの間に、水素の検出濃度値が所定濃度値を越えた回数が3回であった場合には、その発生回数を1回、2回、3回とカウントしていく。

【0056】このため、実施の形態2は実施の形態1のフラグ処理部22の構成に対して、フラグ処理部22aの構成が異なるのみである。その他の構成は、実施の形態1の構成と同一構成であるので、同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0057】フラグ処理部22aは、検出濃度値が所定濃度値未満である場合には、フラグFを“0”にセットし、フラグFが“0”である場合には、発生回数カウント値をカウントアップさせた後、フラグFを“1”にセットし、フラグFが“1”である場合には、発生回数カウント値をカウントアップさせない。

【0058】次に、図7のフローチャートを参照して実施の形態2の電気自動車電池管理装置の動作を説明する。ここでは、実施の形態2の主要フローであるフラグ処理のみを説明する。なお、その他の部分は実施の形態1のフローと同一フローであるので、その説明は省略する。

【0059】まず、ステップS25において、検出濃度値が所定濃度値未満である場合には、フラグFを“0”にセットした後（ステップS26）、ステップS39の処理に進む。

【0060】また、ステップS25において、検出濃度値が所定濃度値以上であり、ステップS27において、フラグFが“0”である場合には、発生回数カウント値をカウントアップさせ（ステップS29）、フラグFを“1”にセットした後（ステップS31）、ステップS33の処理に進む。なお、フラグFが“1”である場合

には、発生回数カウント値をカウントアップさせない。すなわち、検出濃度値が所定濃度値以上となる毎に、フラグFが“1”と“0”と交互にセットされて、発生回数カウント値がカウントアップされていく。

【0061】このように、フラグ処理により、イグニッションオン時（走行中、放電中）からオフ時までの間、または充電開始から充電終了までの間に、検出濃度値が所定濃度値を越えた発生回数が複数回であった場合には、その間の発生回数をカウントアップさせていくことができる。その結果、その発生回数を見ることで、バッテリー11等の異常状態の程度をより正確に確認することができる。

【0062】＜実施の形態3＞次に、本発明の実施の形態3の電気自動車用電池管理装置を説明する。図9は本発明の電気自動車用電池管理装置の実施の形態3の構成ブロック図である。実施の形態3では、最高濃度値をイグニッションオン時の最高濃度値と充電中の最高濃度値とに別々に算出すると共に、発生回数カウント値をイグニッションオン時の発生回数カウント値と充電中の発生回数カウント値とに別々に算出することを特徴とする。

【0063】このため、実施の形態3は、充電中の発生回数をカウントアップする第1の発生回数カウンタ23a、イグニッションオン時の発生回数をカウントアップする第2の発生回数カウンタ23bを有することを特徴とする。その他の構成は、実施の形態1の構成と同一構成であるので、同一部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0064】次に、図10のフローチャートを参照して実施の形態3の電気自動車電池管理装置の動作を説明する。ここでは、実施の形態3の主要フローのみを説明する。なお、その他の部分は実施の形態1のフローと同一フローであるので、その説明は省略する。

【0065】まず、ステップS21において、検出濃度値が最高濃度値よりも大きい場合には、次に、充電中かどうかを判定する（ステップS22）。充電中であれば、充電中の最高濃度値の書き替えを行い（ステップS23a）、ステップS25に進む。イグニッションがオンであれば、イグニッションがオン時の最高濃度値の書き替えを行い（ステップS23b）、ステップS25に進む。

【0066】また、ステップS27において、フラグFが“0”であれば、次に、充電中かどうかを判定する（ステップS28）。充電中であれば、充電中の発生回数カウント値をアップさせる（ステップS29a）。イグニッションがオンであれば、イグニッションがオン時の発生回数カウント値をアップさせる（ステップS29b）。

【0067】そして、フラグFを“1”にセットした後（ステップS31）、ステップS33の処理に進む。なお、フラグFが“1”である場合には、発生回数カウ

ト値をカウントアップさせない。

【0068】そして、図11に示すような不揮発性メモリ20aに、イグニッションオン時の発生回数カウント値、充電中の発生回数カウント値、イグニッションオン時の最高濃度値、充電中の最高濃度値が記憶される。また、読み出された値は、表示部28に個別に表示されるから、イグニッションオン時または充電中のいずれにおいて、発生回数カウント値、及び最高濃度値が大きいかわかる。

【0069】このように、実施の形態の電気自動車用電池管理装置によれば、バッテリー11の放電中または充電中に発生する水素ガスの濃度を検出し、その水素ガスの濃度値が爆発下限値以下の所定濃度値以上になった発生回数を不揮発性メモリ20aに記憶し、メンテナンス時等に発生回数を見ることで、バッテリー11または電気自動車用電池管理装置の異常状態を確認することができる。

【0070】また、発生回数を不揮発性メモリ20aに記憶させたことで、弱電系のバッテリーが交換等で外されても、記憶された発生回数の情報が消去されることがない。さらに、イグニッションをオフしたとき、またはバッテリー11への充電を終了したときに、放電中または充電中にカウントされた発生回数を不揮発性メモリ20aに記憶するので、記憶動作が頻繁に行われたいため、不揮発性メモリ20aの書き換え許容回数以内で使用できるとともに、記憶動作時間が通常処理に影響することがなくなる。

【0071】なお、本発明は実施の形態1乃至実施の形態3の電気自動車用電池管理装置に限定されるものではない。実施の形態では、バッテリー11に鉛電池を用いたが、例えば、バッテリー11にニッケル水素電池を用いても良い。また、本発明は、実施の形態3の構成と実施の形態2の構成とを組み合わせ用いてもよい。

【0072】

【発明の効果】本発明によれば、水素濃度検出部は、電池の充放電により該電池から発生する水素ガスの濃度を検出し、算出部が、水素濃度検出部で検出された水素ガスの検出濃度値に基づき電池または電池管理装置本体の異常状態の度合を表す異常状態度合情報を算出し、算出部で算出された異常状態度合情報を記憶部に記憶し、出力部が記憶部に記憶された異常状態度合情報を出力するので、異常状態度合情報を見ることで電池等の劣化度合等の異常状態がどの程度であるかを確認することができる。

【0073】また、第1の濃度判定部は、検出濃度値が爆発下限値以下の所定濃度値以上になったか否かを判定し、計数部は、電池の充電中及び放電中に、検出濃度値が爆発下限値以下の所定濃度値以上になった発生回数を異常状態度合情報として計数するので、水素ガスの発生回数を見ることで、電池の劣化度合等がどの程度で

あるかを確認することができる。

【0074】また、検出濃度値が最高濃度値以上になった場合には、検出濃度値を最高濃度値に書き替え、書き替えられた最高濃度値を異常状態度合情報とするので、この最高濃度値を見ることで、電池の劣化度合等がどの程度であるかを確認することができる。

【0075】また、電池の放電を終了したとき、または、電池の充電を終了したとき、異常状態度合情報を記憶部に記憶することで、記録動作が頻繁に行われなくなる。

【0076】また、計数部は、電池の充電開始から充電終了までの間、または、電池の放電開始から放電終了までの間に、検出濃度値が爆発下限値以下の所定濃度値以上になった発生回数を1回として計数処理することもできる。

【0077】また、計数部は、電池の充電開始から充電終了までの間、または、電池の放電開始から放電終了までの間に、検出濃度値が爆発下限値以下の所定濃度値以上になった発生回数を計数すれば、発生回数が積算されて、電池等の異常状態の程度をより正確に確認することができる。

【0078】また、電池の充電中の発生回数と、電池の放電中の発生回数とを別々に計数することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電気自動車用電池管理装置の実施の形態1の構成ブロック図である。

【図2】実施の形態1のROMの記憶内容を示す図である。

【図3】実施の形態1のRAMの記憶内容を示す図である。

【図4】実施の形態1の不揮発性メモリの記憶内容を示す図である。

【図5】実施の形態1の電気自動車電池管理装置の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の電気自動車用電池管理装置の実施の形態2の構成ブロック図である。

【図7】実施の形態2の電気自動車電池管理装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】実施の形態2のイグニッションオン時からオフ時までの間に検出濃度値が所定濃度値を越えた回数を説明する図である。

【図9】本発明の電気自動車用電池管理装置の実施の形態3の構成ブロック図である。

【図10】実施の形態3の電気自動車電池管理装置の動作を示すフローチャートである。

【図11】実施の形態3の不揮発性メモリの記憶内容を示す図である。

【符号の説明】

1 充電器

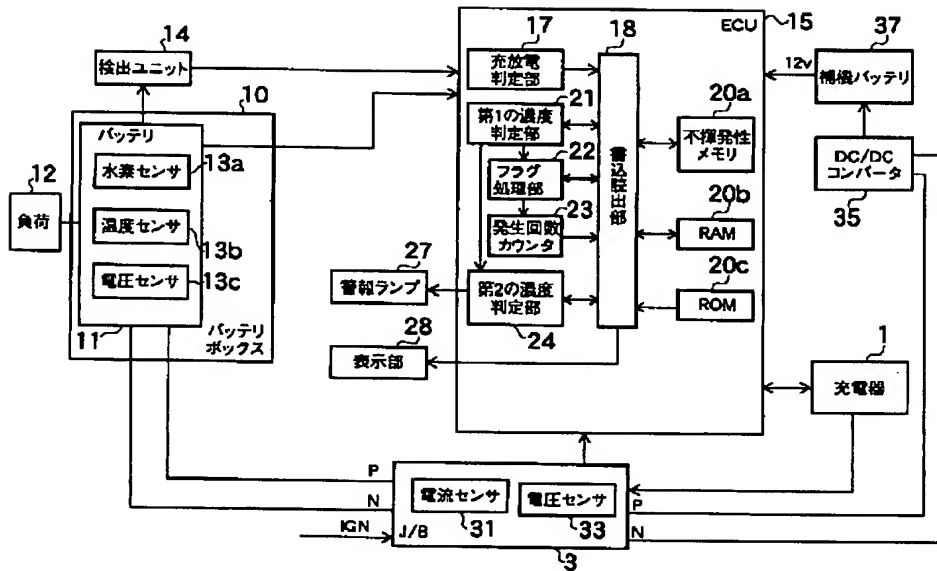
3 J/B (ジャンクションボックス)

- 10 バッテリーボックス
 11 バッテリー
 12 負荷
 13a 水素センサ
 13b 温度センサ
 13c, 33 電圧センサ
 15 ECU (電子制御ユニット)
 17 充放電判定部
 18 書込読出部
 20a 不揮発性メモリ
 20b RAM
 20c ROM

- * 20c ROM
 21 第1の濃度判定部
 22 フラグ処理部
 23 発生回数カウンタ
 24 第2の濃度判定部
 27 警報ランプ
 28 表示部
 31 電流センサ
 35 DC/DCコンバータ
 10 37 補機バッテリー

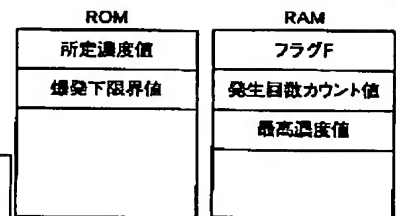
*

【図1】



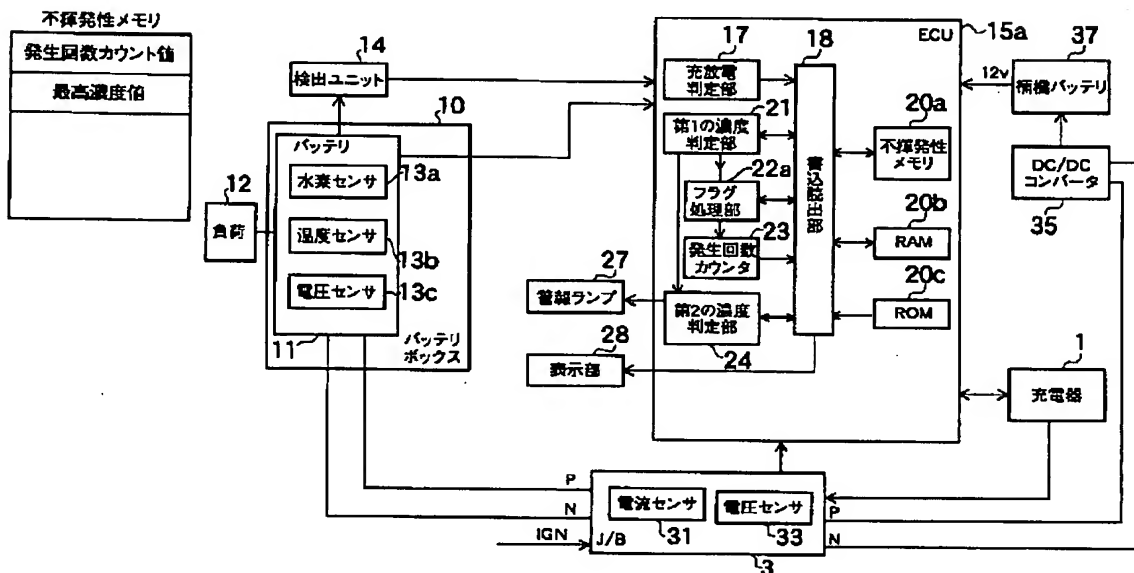
【図2】

【図3】

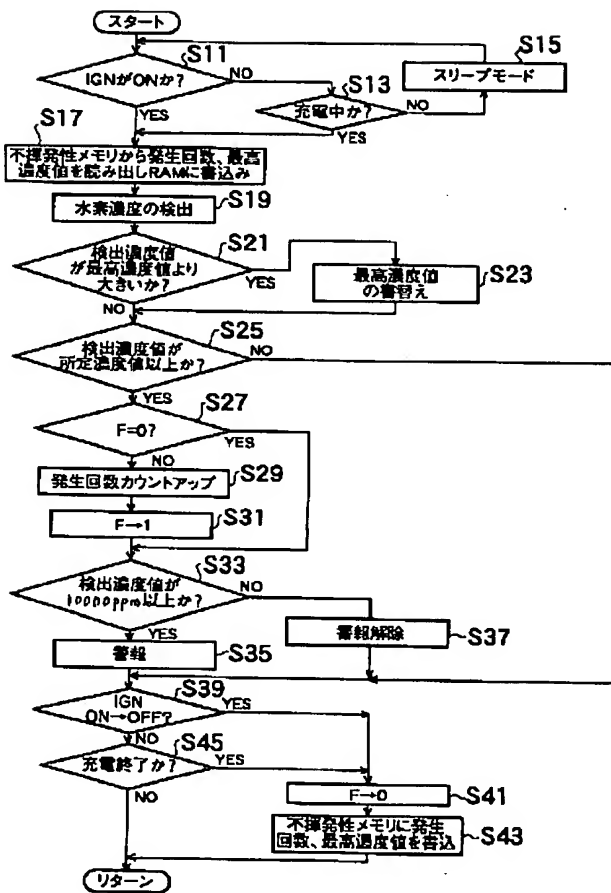


【図4】

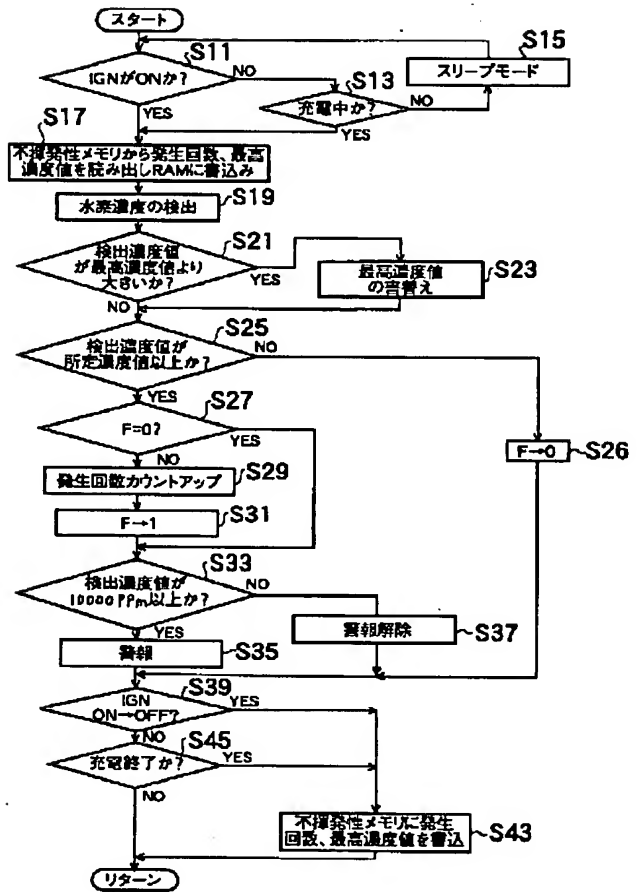
【図6】



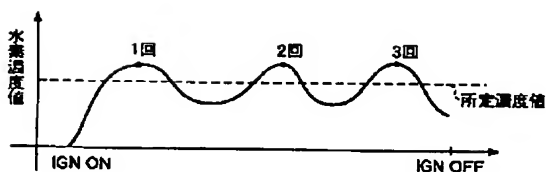
【図5】



【図7】



【図8】



【図11】

不揮発性メモリ	
IGN ON 時の発生回数カウント値	
充電中の発生回数カウント値	
IGN ON 時の最高温度値	
充電中の最高温度値	

```

graph TD
    Start([スタート]) --> S11{IGNがON?}
    S11 -- NO --> S13{充電中?}
    S11 -- YES --> S17[不揮発性メモリから発生回数、最高温度値を読み出しRAMに書き込み]
    S13 -- NO --> S15[スリープモード]
    S13 -- YES --> S22{充電中?}
    S17 --> S19[水温温度の検出]
    S19 --> S21{検出温度値が最高温度値より大きい?}
    S21 -- YES --> S23b[充電中の最高温度値の書き換え]
    S21 -- NO --> S25{検出温度値が所定温度値以上?}
    S22 -- NO --> S15
    S22 -- YES --> S23a[充電中の発生回数カウントアップ]
    S23a --> S28{充電中?}
    S23b --> S28
    S25 -- YES --> S27{F=0?}
    S25 -- NO --> S28
    S27 -- YES --> S28
    S27 -- NO --> S33{検出温度値が10000ppm以上?}
    S28 -- NO --> S29b[IGNがON時の発生回数カウントアップ]
    S28 -- YES --> S29a[充電中の発生回数カウントアップ]
    S29a --> F1[F→1]
    S29b --> S31{ }
    F1 --> S31
    S31 --> S33
    S33 -- YES --> S35[警報]
    S33 -- NO --> S37[警報解除]
    S35 --> S39{IGN ON-OFF?}
    S39 -- YES --> S37
    S39 -- NO --> S45{充電終了?}
    S45 -- YES --> S41[F→0]
    S45 -- NO --> S37
    S41 --> S43[不揮発性メモリに発生回数、最高温度値を書込み]
    S43 --> Return([リターン])
    S37 --> Return

```


フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H 0 2 J 7/00

識別記号

F I

H 0 2 J 7/00

P